

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04037246 **Image available**
TEMPERATURE REGULATING DEVICE FOR BEAM TESTER

PUB. NO.: 05-028946 [J P 5028946 A]
PUBLISHED: February 05, 1993 (19930205)
INVENTOR(s): KATO TOSHIHIRO
 MURASE MASAMICHI
APPLICANT(s): NEC CORP [000423] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 03-206579 [JP 91206579]
FILED: July 23, 1991 (19910723)
INTL CLASS: [5] H01J-037/20; G01R-031/302; H01J-037/28; H01L-021/66
JAPIO CLASS: 42.3 (ELECTRONICS -- Electron Tubes); 42.2 (ELECTRONICS --
 Solid State Components); 46.1 (INSTRUMENTATION --
 Measurement); 46.2 (INSTRUMENTATION -- Testing)
JOURNAL: Section: E, Section No. 1379, Vol. 17, No. 307, Pg. 145, June
 11, 1993 (19930611)

ABSTRACT

PURPOSE: To facilitate temperature control of an IC, especially cooling by provid ing a cooling block in the sample room of a stroboscopic scan type electron microscope which is one of the components of a tester, placing an IC substrate to be measured on the block, assembling a Peltier element in the block, causing circulation of a cooling liquid through the block, and disposing a pipe.

CONSTITUTION: An IC 3 to be measured while being located on a circuit substrate 2 and a socket 4 for the IC 3 are mounted in the sample room 1 of a stroboscopic scan type electron microscope which is one of the components of an electron beam tester. A cooling block 5 into which a Peltier element 6 is assembled is provided below the substrate 2 and the element 6 is controlled by an externally equipped voltage control power source 7. Copper or silver having good heat conductivity is used for the block 5 so that the temperature difference between the upper surface of the block 5 and the element 6 is reduced. The block 5 is connected to an externally equipped heat exchanger 9 by a pipe 10 made of rubber and the reverse side of the element 6 is cooled by a liquid having a lower freezing point than that of water and a high boiling point, such as Fluorinert(R).

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009388160 **Image available**

WPI Acc No: 1993-081639/ 199310

XRPX Acc No: N93-062283

**Temperature adjuster for beam tester e.g. SEM - has Peltier element and
pipe circulating liquid nitrogen coolant both installed in cooling block
in sample storage chamber NoAbstract**

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 5028946 | A | 19930205 | JP 91206579 | A | 19910723 | 199310 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 91206579 A 19910723

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|------------|------|-----|----|-------------|--------------|
| JP 5028946 | A | | 6 | H01J-037/20 | |

Abstract (Basic): JP 5028946 A

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-28946

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

| | | | | |
|--------------------------|------|---------|----------------|-------------------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
| H 0 1 J 37/20 | E | 9069-5E | | |
| G 0 1 R 31/302 | | | | |
| H 0 1 J 37/28 | A | 9069-5E | | |
| H 0 1 L 21/66 | C | 7013-4M | | |
| | | 6912-2G | | |
| | | | G 0 1 R 31/ 28 | L |
| | | | 審査請求 | 未請求 請求項の数5(全 6 頁) |

(21)出願番号 特願平3-206579

(22)出願日 平成3年(1991)7月23日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 加藤 俊弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 村瀬 眞道

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

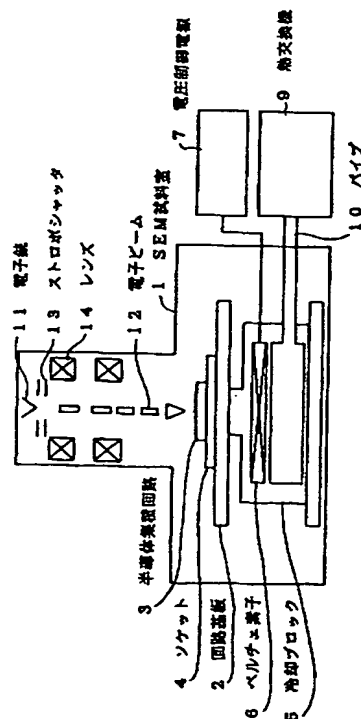
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54)【発明の名称】 ビームテスト用温度調節装置

(57)【要約】

【構成】 電子ビームテストのストロボ走査型電子顕微鏡の試料室1に、銅または銀からなる冷却ブロック5を設け、この冷却ブロック5の上面に、測定を行なう半導体集積回路3の回路基板2を配置し、かつ冷却ブロック5内に電圧制御電源7により制御されるペルチェ素子6を組み込むとともに、フロリナートまたは液体窒素からなる冷却用液体の循環するパイプ10を配置して、回路基板2の温度制御を行なう。

【効果】 消費電力の大きな半導体集積回路を、非常に容易に温度制御、特に冷却することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビームテストのストロボ走査型電子顕微鏡の試料室内に冷却ブロックを設け、この冷却ブロックの上面に、測定を行なう半導体集積回路の回路基板を配置し、かつ冷却ブロック内にベルチェ素子を組み込むとともに、冷却用液体を循環させるパイプを配置したことを特徴とするビームテスト用温度調節装置。

【請求項2】 冷却ブロックを銅または銀によって形成したことを特徴とする請求項1記載のビームテスト用温度調節装置。

【請求項3】 ビームテストのストロボ走査型電子顕微鏡の試料室内に、ベルチェ素子と冷却用液体のパイプを配置し、上記ベルチェ素子の上部に、測定を行なう半導体集積回路の回路基板を載置したことを特徴とするビームテスト用温度調節装置。

【請求項4】 冷却用液体として、フロリナートまたは液体窒素を使用したことを特徴とする請求項1, 2または3記載のビームテスト用温度調節装置。

【請求項5】 回路基板が半導体集積回路のソケットを有し、このソケット内に温度センサを設け、この温度センサからの温度をモニターしつつ冷却ブロックの温度調節を行なう請求項1, 2, 4または5記載のビームテスト用温度調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビームテスト用の温度調節装置に関し、特に試料室内にベルチェ素子を配置した温度調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の電子ビームテスト用温度調節装置は、図11に示すごとく、電子ビームテストのSEM（ストロボ走査型電子顕微鏡）試料室25の内部には、回路基板26の上に、測定を行なう半導体集積回路27とそのソケット28が取り付けられており、これらは銅製の冷却ブロック29上に取り付けてある。そして、冷却ブロック29には、フロリナート等の温度調節用液体の循環するパイプ30が配設してある。温度調節用液体は、SEM試料室25の外部に設けられた熱交換器31で冷却され、または、ヒータ32によって加熱され、これにより冷却ブロック29上の半導体集積回路27の温度調節を行なっていた。なお、図11において、34は電子銃、35は電子ビーム、36はストロボシャッタ、37はレンズを示す。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の電子ビームテスト用温度調節装置は、測定を行なう半導体集積回路27の消費電力が大きくなると、フロリナート等の温度調節用液体を循環させ、SEM試料室25外部の熱交換器31だけで温度調節を行なうことは非常に困難であるとともに、また、冷却ブロック29

内の熱伝導率による温度差が大きくなって、半導体集積回路27の温度制御、特に冷却を十分行なえないという問題があった。

【0004】 本発明は上記問題点にかんがみてなされたもので、測定を行なう半導体集積回路27の消費電力が大きくなっても十分な冷却を行なえるようにし、半導体集積回路の良好な温度制御を可能としたビームテスト用温度調節装置の提供を目的とする。

【0005】

10 【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明のビームテスト用温度調節装置は、ビームテストの試料室内に冷却ブロックを設け、この冷却ブロックの上面に、測定を行なう半導体集積回路の回路基板を配置し、かつ冷却ブロック内にベルチェ素子を組み込むとともに、冷却用液体のパイプを配置した構成としてあり、また場合によっては、ビームテストの試料室内に、ベルチェ素子と冷却用液体のパイプを配置し、上記ベルチェ素子の上部に、測定を行なう半導体集積回路の回路基板を載置した構成としてある。

20 【0006】

【作用】 測定を行なう半導体集積回路から生じる熱を、ベルチェ素子及びパイプ内を循環する冷却用液体によって多量に吸収し、大電力を消費する半導体集積回路の冷却を行なう。

【0007】

【実施例】 次に、本発明を半導体集積回路の温度制御装置に適用した実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の第一実施例の断面図であり、電子ビームテストのストロボSEM（ストロボ走査型電子顕微鏡）の試料室1の内部には、回路基板2の上に、測定を行なう半導体集積回路3、及び半導体集積回路3のソケット4を取付けてある。また、回路基板2の下に冷却ブロック5を取付け、冷却ブロック5の上面を回路基板2の底面と接触させる。冷却ブロック5の内部にはベルチェ素子6を組み込み、このベルチェ素子6はSEM試料室1の外部の電圧制御電源7に接続し、冷却ブロック5の温度を制御する。

【0008】 冷却ブロック5には、熱伝導性の良い銅または銀を用いる。特に、銅よりも熱伝導性の良い銀を用いると、冷却ブロック5の上面とベルチェ素子6との温度差を小さくすることができる。そして、ベルチェ素子6の裏面をフロリナート等の水よりも凝固点が低く沸点の高い冷却用の液体により冷却を行なうべく、冷却ブロック5からSEM試料室1の外部に設けられた熱交換器9までゴム製のパイプ10を用いて接続し、このパイプ10の中にフロリナート等の液体を循環させる。冷却用の液体としては、液体窒素等の沸点が水の凝固点よりも低く凝固点が水よりも低い液体を用いることもできる。液体窒素等を用いると冷却ブロック5を非常に低い温度まで冷却することができる。電子ビームテストは、電子

銃11からでた電子ビーム12をストロボシャッター13及びレンズ14を通して測定を行なう半導体集積回路3に当てて発生した二次電子を検出した電圧測定を行なう。

【0009】図2は本発明の第二実施例の断面図である。本実施例装置は、半導体集積回路3及び回路基板2をサイズの異なるものに交換しても、冷却ブロック5が回路基板2の底面と確実に接触するようにするため、冷却ブロック5の下部に、冷却ブロック5を上下動させる駆動手段15を設けた構成としてある。他は第一実施例のものと同様の構成としてある。

【0010】図3(a), (b)は本発明の第三実施例の断面図である。本実施例装置は、電圧制御電源7を、図3(a)に示すように正方向に電圧印加することにより冷却ブロック5の上面温度を下げ、また、図3(b)に示すように逆方向に電圧印加することにより冷却ブロック5の上面温度を上げることによって温度制御を可能ならしめる構成としてある。他は第一または第二実施例のいずれかと同様の構成としてある。

【0011】図4は本発明の第四実施例の断面図である。本実施例装置は、回路基板2の中央部に開孔部2aを形成し、この開孔部2aに冷却ブロック5を貫通させて、冷却ブロック5を直接半導体集積回路3の底面と接触させることにより、半導体集積回路3の温度制御(冷却)効果を高める構成としてある。他は第一、第二または第三実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0012】図5は本発明の第五実施例の断面図である。本実施例装置は、ソケット4の内部に温度センサ16を設け、半導体集積回路3に接触させた状態で温度をモニターし、このモニター結果を電圧制御電源に送ってベルチェ素子6の電圧制御を行ない、冷却ブロック5の温度を設定温度に制御する構成としてある。他は第一〜第四実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0013】図6は本発明の第六実施例の断面図である。本実施例装置は、ソケット4の内部と冷却ブロック5の内部に温度センサ16を設け、これら温度センサ16により半導体集積回路3と冷却ブロック5の温度をモニターし、このモニター結果を電圧制御電源に送ってベルチェ素子6の電圧制御を行ない、冷却ブロック5の温度を設定温度に制御する構成としてある。他は第一〜第四実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0014】図7は本発明の第七実施例の断面図である。本実施例装置は、冷却ブロック5の内部にヒータ17を配設し、冷却された冷却ブロック5をヒータ17により迅速に常温まで戻し、半導体集積回路3の結露を防止する構成としてある。他は第一〜第六実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0015】図8は本発明の第八実施例の断面図である。本実施例装置は、冷却用の液体を循環させるパイプ10の内部に、冷却用液体の脈流による振動を除去する

脈流防止ダンパー18を設けた構成としてある。他は第一〜第七実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0016】図9は本発明の第九実施例の断面図である。本実施例装置は、冷却ブロックを用いることなく、回路基板2の下にベルチェ素子6を直接配置して温度制御を効果的に行なわせる構成としてある。他は第三、第五または第八実施例のいずれか一つと同様の構成としてある。

【0017】図10は本発明の第十実施例の断面図である。本実施例装置は、冷却用液体を循環させるパイプ10を蛇腹状とするとともに、パイプ10を金属製としその内部にポリテトラフルオロエチレン加工を施し、冷却用液体の循環を良好ならしめた構成としてある。他は第一〜第九実施例のうちの一つと同様の構成としてある。

【0018】本発明装置は、上述した実施例以外にも、次のような変形例をも含むものである。

① 電子銃11に替えてイオン銃を用いたイオンビームテスト用としても実施することができる。この場合、イオン銃としてはGaイオン源を用い、イオン銃からでたGaイオンビームをストロボシャッター及びレンズを通して、測定を行なう半導体集積回路3内に当てて、発生した二次電子を検出して電位測定を行なう。したがって、本明細書において「ビーム」というときは「電子ビーム」及び「イオンビーム」を含めた広い概念を意味する。

② 冷却用液体として水を用いてもよい。すなわち、フロリナートより比重の小さい水を冷却用液体として用い、パイプ10の中にフロリナートより比重の小さい水を循環させることにより、熱交換器で発生する脈流を受けることなく冷却を行なう。

【0019】

【発明の効果】消費電力の大きな半導体集積回路を、非常に容易に温度制御、特に冷却することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明ビームテスト用温度調節装置の第一実施例の断面図を示す。

【図2】本発明ビームテスト用温度調節装置の第一実施例の断面図を示す。

【図3】本発明ビームテスト用温度調節装置の第三実施例の断面図を示す。

【図4】本発明ビームテスト用温度調節装置の第四実施例の断面図を示す。

【図5】本発明ビームテスト用温度調節装置の第五実施例の断面図を示す。

【図6】本発明ビームテスト用温度調節装置の第六実施例の断面図を示す。

【図7】本発明ビームテスト用温度調節装置の第七実施例の断面図を示す。

【図8】本発明ビームテスト用温度調節装置の第八実施

5

6

例の断面図を示す。

【図9】本発明ビームテスト用温度調節装置の第九実施例の断面図を示す。

【図10】本発明ビームテスト用温度調節装置の第十実施例の断面図を示す。

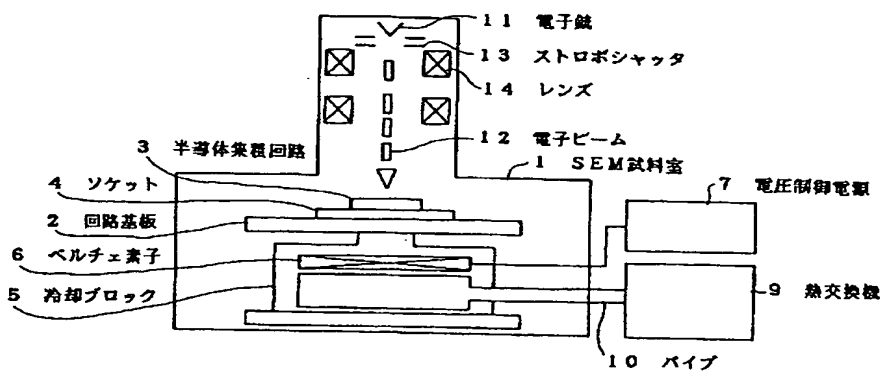
【図11】従来のビームテスト用温度調節装置の断面図を示す。

【符号の説明】

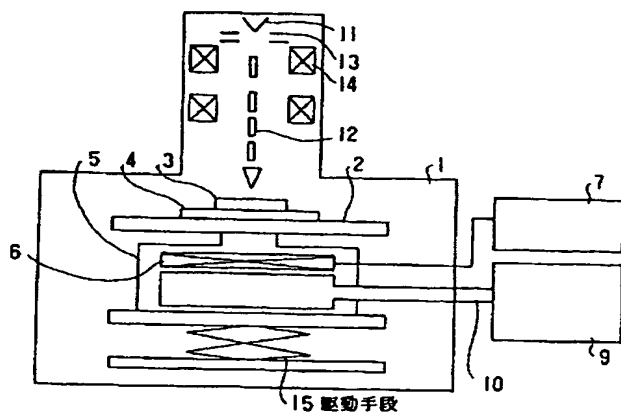
- 1…SEM試料室
- 2…回路基板
- 3…半導体集積回路
- 4…ソケット
- 5…冷却ブロック

- 6…ペルチェ素子
- 7…電圧制御電源
- 9…熱交換器
- 10…パイプ
- 11…電子銃
- 12…電子ビーム
- 13…ストロボシャッタ
- 14…レンズ
- 15…駆動手段
- 16…温度センサ
- 17…ヒータ
- 18…脈流防止ダンパ

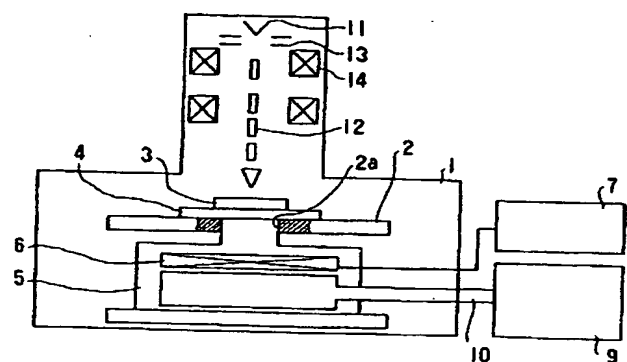
【図1】



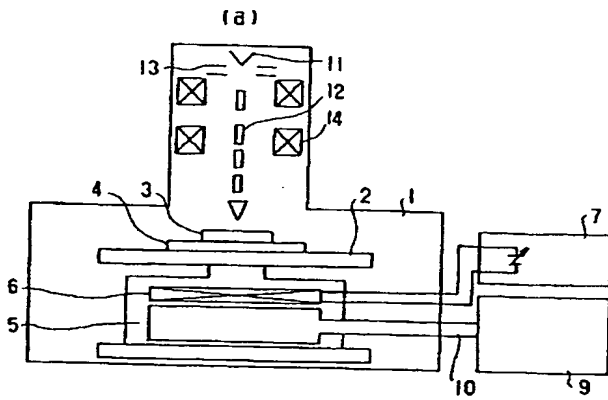
【図2】



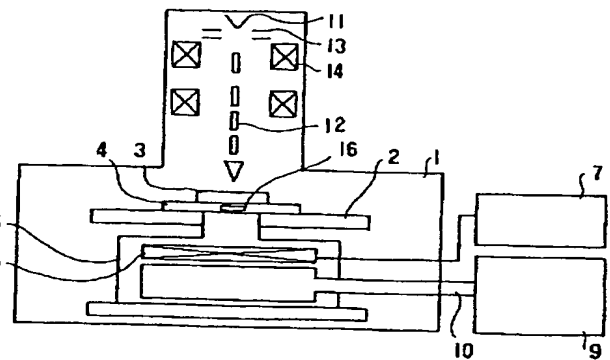
【図4】



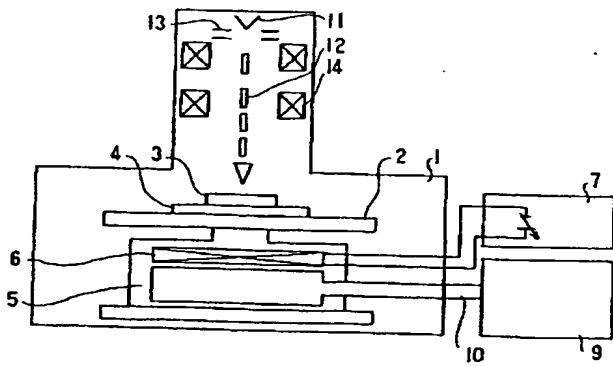
【図3】



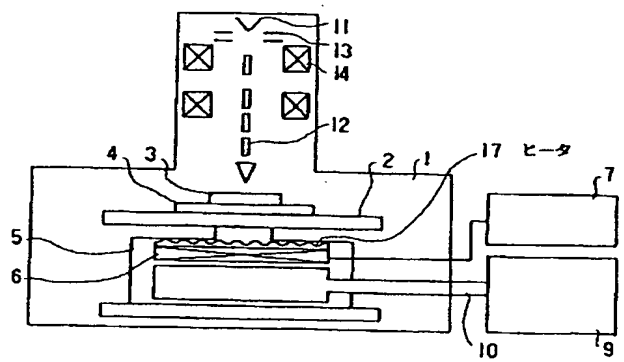
【図5】



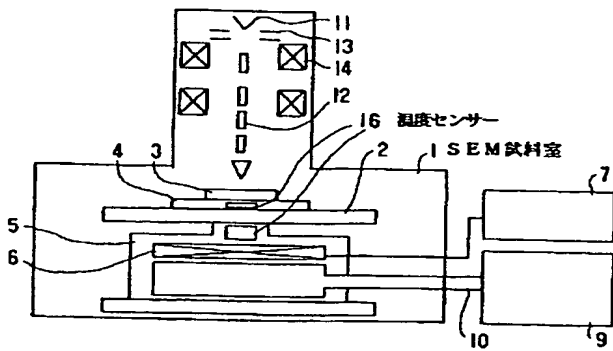
(b)



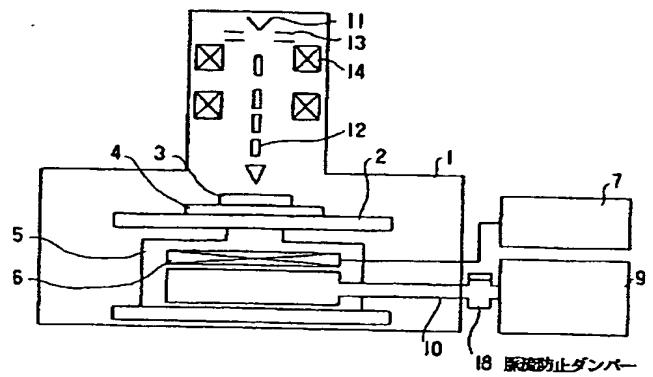
【図7】



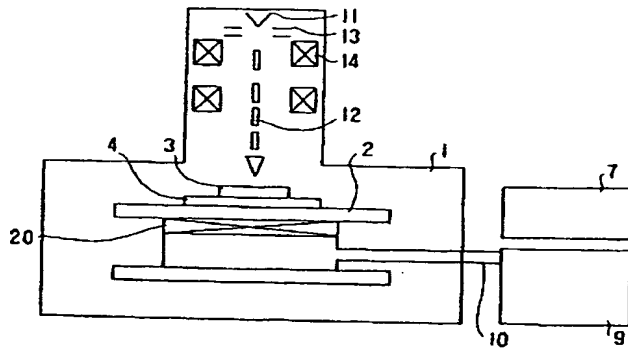
【図6】



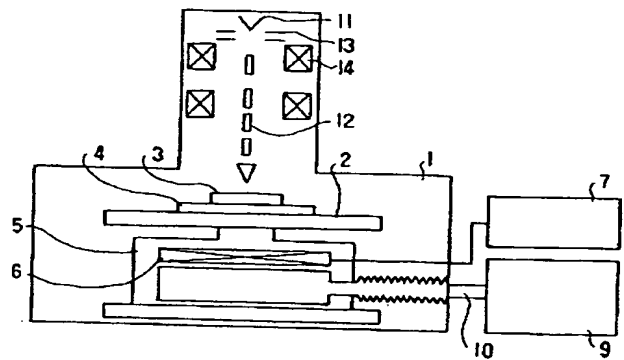
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

